



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

ONEY GOMES ARAÚJO

**Análise da produção científica sobre terapia celular com o uso
de células-tronco (2004-2014): contribuições da Política
Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**

Brasília -DF, 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

ONEY GOMES ARAÚJO

**Análise da produção científica sobre terapia celular com o uso
de células-tronco (2004-2014): contribuições da Política
Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**

Orientadora: Prof^a Dr^a. Priscila Almeida Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Ceilândia, Universidade de
Brasília/UnB como parte dos requisitos básicos
para a obtenção do título de Bacharel em
Saúde Coletiva.

Brasília -DF, 2015

ONEY GOMES ARAÚJO

Análise da produção científica sobre terapia celular com o uso de células-tronco (2004-2014): contribuições da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília/UnB como parte dos requisitos básicos para a obtenção do título de Bacharel em Saúde Coletiva. Apresentado a seguinte banca examinadora:

Profa. Dra Priscila Almeida Andrade
Universidade de Brasília
Faculdade de Ceilândia
Orientadora

Prof. Dr. Walter Massa Ramalho
Universidade de Brasília
Faculdade de Ceilândia
Avaliador

Dra. Luci Scheffer
Ministério da Saúde
Avaliadora

Brasília – DF
2015

Agradecimentos

Primeiramente agradecer a Deus, meu amigo paciente e poderoso, pela oportunidade que me concedeu em cursar na Universidade Federal de Brasília que mesmo não entendendo seus planos em minha vida me mostrou que em outro lugar eu nunca teria as mesmas oportunidades, serei sempre grato a ti pai.

Aos meus pais, Maria de Fátima e Italino José Gomes, que mesmo em meio a todas as dificuldades se esforçaram diariamente para me dar a melhor qualidade de vida, os melhores conselhos e todo o carinho que um filho pode receber e hoje me dão a oportunidade de retribuir todo esse essa dedicação e amor.

Aos meus avós pelas orações, pelos conselhos, pelos sorriso e que tanto se orgulharam com a minha entrada em uma universidade pública.

Ao meu irmão Arlon Gomes Araújo que mesmo sendo o irmão mais novo me dá conselhos e me ajuda a sempre tomar as decisões certas e procurar ser um exemplo dentro e fora de casa.

Ao meu irmão de graduação Dyego Ramos Henrique, pelas orações, por torcer, por ensinar, por ser um verdadeiro amigo que foi capaz de mudar meu modo de pensar, me fazendo compreender que é possível alcançarmos aquilo que almejamos. Obrigado por me levar a tantas viagens como a Itália e África. Obrigado por fazer minha graduação ser especial.

À minha namorada, companheira e amiga Nicolle Silva Rocha, que faz parte da história da minha vida e que independente dos limites e dos obstáculos sempre acreditou em mim e em minha capacidade. Obrigado por sempre me motivar, por me fazer sentir querido, e por todo carinho e paciência nesses últimos dias de conclusão da minha monografia.

À minha querida professora, orientadora e amiga Dr^a. Priscila Almeida Andrade que apareceu no pior momento da minha graduação com sorrisos, palavras amigas e conselhos, me ajudou no meu autoconhecimento, me fazendo perceber como a saúde coletiva é importante e como eu poderia contribuir, me colocou como seu monitor, se tornou minha orientadora e hoje me presenteia com sua amizade.

À Ana Valéria e Fátima Sousa, vocês foram as primeiras professoras a me acolher e me deram diversas oportunidades durante minha graduação, me oferecendo a honra de trabalhar na Radio Web Saúde em parceria com o NESP/UnB, vocês abriram portas na minha vida, e isso eu nunca vou esquecer, obrigado por todo o carinho, vocês são mais que especiais.

Um agradecimento especial aos meus queridos professores Iturri de La Mata, Antônia Ângulo, Clélia Maria, Flávia Reis, Everton Nunes, Silvia Guimarães, Silvia Badim, Edgar Bione e Luiza Marilac, pelos sorrisos, por tantas aulas, pelo esforço em ensinar, pelo amor à profissão, pelos conselhos, pelas lutas na conquista do Campus Ceilândia, pela atenção, pela dedicação e pela disposição de sempre querer ajudar.

Ao professor Dr. Walter Massa e a Dra. Luci Scheffer que se disponibilizaram para ler meu trabalho compondo a banca da minha defesa.

Aos meus amigos pessoais que sempre me mandam energias positivas para trilhar o meu caminho e os amigos que fiz durante minha graduação na universidade, a todos vocês o meu muito obrigado.

“Ora, a fé é o firme fundamento das coisas que se esperam, e a prova das coisas que não se vêem”.

Aos Hebreus 11:1

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição das publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco pfinanciados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012	27
---	----

Lista de Figuras

Figura 1 – Morfologia do Complexo Econômico-Industrial da Saúde	13
---	----

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Distribuição dos editais temáticos do Decit/Sctie/MS e parceiros que aprovaram as atividades de P&D em terapia celular com o uso de células-tronco, no período de 2004 a 2012, segundo o total de investimento em Reais e o número de projetos.....	18
Tabela 2 - Relação de produtividade dos pesquisadores beneficiados nos projetos de P&D em terapia celular com células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.....	22
Tabela 3 – Quantidade de instituições associadas aos pesquisadores dos projetos de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros por regiões no período de 2004 a 2012.....	24
Tabela 4 - Quantitativo de pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros por regiões e instituições nordeste, sudeste e sul do Brasil no período de 2004 a 2012.....	24
Tabela 5 - Quantidade de revistas científicas com fator de impacto por escala publicados por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.....	25
Tabela 6 - Número de revistas científicas e publicações por qualis, que houveram publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012	26
Tabela 7 - Número de revistas científicas nacionais por qualis que houveram publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.....	27

Lista de siglas e Abreviaturas

Anvisa	Agência Nacional de Vigilância em Saúde
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ACPGMS	Associação do Curso de Pós-Graduação em Medicina
ANPPS	Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Cemo	Centro de Transplante de Medula Óssea
Ceis	Complexo Econômico Industrial da Saúde
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
C&T	Ciência e Tecnologia
CTs	Células-Tronco
CTA	Células-Tronco adultas
CTC	Centros de Tecnologia Celular
CTE	Células-Tronco embrionárias
CT&IS	Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde
Deciis	Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde
Decit	Departamento de Ciência e Tecnologia
EMRTCC	Estudo Multicêntrico Randomizado de Terapia Celular em Cardiopatias
FI	Fator de Impacto
FAPs	Fundação de Apoio à Pesquisas
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
Fiocruz	Fundação Osvaldo Cruz
Fundherp	Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto
Hiae	Hospital Israelita Albert Einstein
ICC	Instituto Carlos Chagas
Inca	Instituto Nacional do Câncer
INCL	Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras
ISSN	International Standard Serial Number
ISI	Institute for Scientific Information
Into	Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia
JCR	Jornal Citation Reports
MEC	Ministério da Educação
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Mdic	Ministério do Desenvolvimento Industrial e Comércio Exterior
MS	Ministério da Saúde
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PNCTIS	Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PUC/RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PUC/PR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sctie	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SUS	Sistema Único de Saúde
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
URFN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Unicamp	Universidade Federal de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	3
JUSTIFICATIVA.....	7
OBJETIVOS	8
METODOLOGIA.....	9
MARCO TEÓRICO	12
RESULTADOS E DISCUSOES.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

RESUMO

Para promover a oferta de bens e serviços o Sistema Único de Saúde (SUS) tem a capacidade de movimentar a economia a partir das pesquisas & desenvolvimento resultando em produção de compra de tecnologias que irão ao encontro do favorecimento da população. Para atender às suas prioridades a biotecnologia em saúde atua nesse cenário produzindo produtos e procedimentos que reduzem a fragilidade tecnológica do país. O presente trabalho de conclusão de curso, objetiva analisar a produção científica resultante do investimento realizado pelo Ministério da Saúde (MS), para a pesquisa e desenvolvimento (P&D) em terapia celular com o uso de células-tronco financiadas pelo Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação em Saúde do Ministério da Saúde (Decit, Sctie, MS), por meio de editais temáticos nacionais lançados no período de 2004 a 2012. A abordagem metodológica é uma pesquisa descritiva, quantitativa e qualitativa, cujo objeto de estudo consiste na análise da produção científica resultante dos projetos de P&D em terapia celular com células-tronco financiados pelo Ministério da Saúde, por meio do Decit/Sctie, nos editais temáticos nacionais lançados de 2004 a 2012. A pesquisa contou com 19 instituições e 60 pesquisadores que produziram 458 publicações de artigos, 91 orientações em dissertações de mestrado e 62 orientações de teses de doutorado, essas publicações estão inseridas em 131 revistas científicas onde apenas 19 destas são revistas nacionais. Não foram encontrados pesquisadores nas regiões norte e centro-oeste. Verificou-se o indicador fator de impacto e qualis das revistas onde 21% das revistas encontradas possuíam de 3 até 3.9 como fator de impacto e 23 e 31 revistas de qualis A1 e A2 respectivamente. Recomenda-se que se assegurem os investimentos em P&D em biotecnologia em saúde com editais temáticos nacionais, que se verifique a limitação da capacidade de pesquisa instalada nas regiões norte e centro-oeste para desenvolver pesquisa nessa temática e que se incentive a produção de pesquisa para revistas nacionais.

Palavras-chave: Células-tronco, Terapia Celular, Pesquisa & Desenvolvimento, Política Nacional de Ciência e Tecnologia em Saúde.

ABSTRACT

To promote the provision of services the Unified Health System (SUS) has the ability to move the economy through research & development, resulting in the purchase of production technologies that will help the Brazilian population. To meet their health biotechnology priorities acts producing products and processes that reduce the technological fragility of the country. This monograph aims to analyze the scientific production of the investment made by the Ministry of Health for R&D in cell therapy using stem cells financed by the Department of Science and Technology of Department of Science and Technology and Innovation in Health of the Ministry of Health (Decit, SCTIE, MS), through direct hiring and national thematic tenders launched in the 2004-2012 period. The methodological approach is a descriptive, qualitative and quantitative research, whose object of study is the resulting scientific production of research and development projects (R & D) in cell therapy with stem cells funded by the Ministry of Health, through the Decit / Sctie, the national thematic edicts launched from 2004 to 2012. The research involved 19 institutios, 60 researchers who produced 458 publications of articles, 91 guidelines dissertations and 62 doctoral these guidelines, these publications are inserted in 131 journals where only 19 of these are national. There were no researchers in the North and Midwest regions. There was the indicator impact factor of the journals and qualis where 21% of the magazines found had 3 to 3.9 as impact factor, 23 and 31 magazines qualis A1 and A2 respectively. is recommended that ensure investments in R & D in health biotechnology with national thematic edicts , which there is the limitation of research capacity installed in the north and center -west regions to develop research in this subject and that it encourages the production of search for national journals.

Keywords: Stem cells, Cell Therapy, Research & Development, National Policy for Science and Technology in Health.

INTRODUÇÃO

Em 1997, o mundo conheceu a ovelha Dolly, o primeiro mamífero clonado na história da humanidade a partir das manipulações de células-tronco (CTs). A notícia tomou conta de todos os temas de jornais e revistas, atingindo destaque internacional, essa realização trouxe diversas críticas, novas perspectivas e também novos medos, na medida em que muitos pensaram que essa técnica também poderia ser usada em seres humanos, surgindo então, um enorme quantitativo de debates éticos e religiosos (PETERSEN, 2002; SILVA, 2004).

Nessa época, comitês de ética foram criados, a fim de assessorar governos de diversos países em função da proteção à vida, leis também foram criadas e outras reavaliadas para impedir tentativas de testes ou pesquisas em humanos. Dentre diversos pesquisadores, um destes, chamado Richard Seed, ainda no início de 1998, insistia na ideia de clonagem humana e causou bastante polêmica ao anunciar que iniciaria seus experimentos (PETERSEN, 2002).

Essa gama de discussões e conflitos vem contribuindo para investigação e intervenção de como se perceber os organismos vivos, também há questões sobre os riscos que podem trazer à saúde, levantando questões morais, podendo tornar a biotecnologia moderna um problema social. Para entendermos um pouco sobre células-tronco, primeiramente se faz necessário perceber suas classificações, e porque geram tanto debate na comunidade científica. Há dois tipos de CTs que são comumente conhecidas, a células-tronco adultas (CTA) cujo sua fonte pode ser extraída da medula-óssea ou cordão umbilical e as células-tronco embrionárias (CTE) que são células que dão origem ao embrião propriamente dito (PEREIRA, 2008).

O debate sobre CTE divaga em torno da questão sobre qual o momento mais apropriado devem-se usar essas células para a realização de determinada terapia, existem alguns meios que cabem o uso de CTE de acordo com a Lei da Biossegurança 11.105/2005, são eles: CTE congelados inviáveis que são provenientes da fertilização *in vitro*, embriões congelados também inviáveis com mais de três anos e clonagem terapêutica, que por sua vez sofre bastante rejeição. Os discursos que sustentam a contra argumentação sobre o uso de células-tronco embrionárias, são que ainda existem técnicas alternativas como o uso das células-tronco adultas e que ainda não é considerado ético o uso de tecidos que, para serem usados, precisam que o embrião humano seja destruído, mesmo que para o uso terapêutico (MURAD, 2006).

No entanto estamos falando de uma célula capaz de se desenvolver e dar origem a qualquer tecido do nosso organismo, capazes de curar diversas doenças. As células-tronco embrionárias surgem quando o embrião ainda está em desenvolvimento, em forma de blastócito (embrião em estágio avançado de desenvolvimento). São notadas por sua capacidade de plasticidade e sua ilimitada proliferação indiferenciada *in vitro* (MEDEIROS, 2013; PEREIRA, 2011).

Por outro lado, Pereira (2008) destaca que a terapia com CTE também podem representar um perigo, devido à sua plasticidade e facilidade de transformação, pois, caso essas células não sejam induzidas corretamente em laboratório para um tecido específico, elas podem se transformar em tumores, gerando um amontoado de células distintas que se reproduzem desordenadamente e mesmo com o gigantesco potencial terapêutico que essas novas técnicas apresentam, cogitou-se banir essa tecnologia.

As CTA, das quais são providas da medula óssea, não são nenhuma novidade na atualidade, essas células são usadas desde 1950 para tratamento de diferentes doenças que prejudicam o sistema hematopoiético. No final de 1980 as células-tronco advindas do cordão umbilical e placentário começaram a ser usadas como uma fonte alternativa de células-tronco hematopoiéticas, pois nesse momento, o sangue contido nesses órgãos em recém-nascidos ainda não migraram para dentro dos grandes ossos e se encontram no sangue circulante (PEREIRA, 2008).

Neste contexto, a biotecnologia moderna é uma das áreas que mais crescem no conceito de inovação industrial, bem como vem ganhando destaque em discussões públicas com seu desenvolvimento e sua exploração comercial. Nesses debates são discutidas questões como o uso da informação genética, a rotulagem de alimentos geneticamente modificados, os direitos de propriedade intelectual, a privatização das atividades de investigação e de biodiversidade (BAUER, 2001).

Assim como o setor de biotecnologia, o sistema de Ciência e Tecnologia (C&T) obteve um grande avanço nesses últimos anos no Brasil, entre 1993 e 2011, em modo geral, o Brasil, de acordo com Freire (2014) atingiu dez vezes mais novos pesquisadores com formações de pós-graduação, alcançando o número de aproximadamente 43 mil mestres e 12mil doutores em todo o país. O Brasil ainda persiste em alcançar um crescimento econômico alicerçado em conhecimento e informação. A despesa em Pesquisa e Desenvolvimento ainda é pequena em termos relativos, possui apenas 1,1% do PIB, enquanto dados da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento

Econômico (OCDE) apresenta uma média de 2,9%. Mesmo com uma porcentagem baixa nos investimentos o Brasil ainda se equipara a Espanha e Itália, são aproximadamente \$23 bilhões revestidos em investimentos (FREIRE, 2014).

Desse modo, a base da biotecnologia, em qualquer parte do mundo se resume em centros de pesquisa, produção científica em universidades e instituições de ciência e tecnologia. Nos últimos vinte anos o Brasil procurou aumentar seus investimentos em P&D junto com o sistema de ensino superior e pesquisa, e tem obtido êxito na formação de pesquisadores e na produção científica. Em nível de pós-graduação, o Brasil obtém um crescimento expressivo de titulados, em 1987 o país possuía 3.875 mestres e 1.005 doutores, já em 2011 contavam com onze vezes mais mestres e doze vezes mais doutores (FREIRE, 2014).

Aprovada em 2004, a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS) incluiu nesse estudo projetos de P&D em biotecnologia em saúde financiados até o ano de 2012. Os dados brutos estão disponíveis no banco de dados de monitoramento geral do Departamento de Ciência e Tecnologia, o Sistema Pesquisa Saúde, que é a única plataforma eletrônica referência do MS que é capaz de auxiliar no monitoramento da gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (CT&IS) realizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS), contendo um grande registro disponível de dados sobre financiamentos do MS em projetos de P&D. Além da Plataforma *Lattes* que já constam informações de projetos, mesmo que incompletos, da produção científica e tecnológica resultante dos projetos aprovados em 2012 e que já estão em fase conclusão (BRASIL, 2015a).

Com base nessa observação, surgiu a seguinte inquietação que tornou-se a pergunta desta pesquisa. Qual foi a produção científica, em termo de tese de doutorado, dissertação de mestrado e artigos publicados resultantes do projeto de P&D em células-tronco aprovados pelas iniciativas do Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação em Saúde do Ministério da Saúde (Decit, Sctie, MS) de 2004 a 2012? Por meio da observação empírica durante a vivência do estágio curricular 3 no Decit/Sctie/MS verificou-se que há lacunas do conhecimento com relação aos resultados dos investimentos realizados pelo MS com relação ao fomento à P&D em células-tronco, argumento também constatado no estudo de Almeida-Andrade (2015) que avaliou a implementação da PNCTIS com relação ao setor de biotecnologia em saúde.

Desse modo, esta pesquisa buscou analisar projetos P&D na área de Biotecnologia em saúde, que participaram de processos seletivos por meio de editais públicos em nível nacional pelo Decit/Sctie/MS em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) junto com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Assim os coordenadores beneficiados são contemplados com recursos financeiros para desenvolver por dois anos ou mais o projeto aprovado. Uma das linhas prioritárias definidas nas instâncias consultivas e deliberativas do SUS foi a de terapia celular com células-tronco, que é o foco desse estudo.

Para melhor desenvolver esse argumento esta monografia estrutura-se em cinco partes. A primeira apresenta o objetivo, em seguida a metodologia do estudo. A terceira parte apresenta o referencial teórico que aborda a importância da P&D no Complexo econômico industrial da saúde (Ceis) assim como os conceitos de células-tronco e as principais iniciativas governamentais nessa área. Na quarta parte são abordados os resultados e discussões fazendo um diálogo com o referencial teórico e por fim as conclusões com recomendações para aprimoramento da gestão dos SUS.

JUSTIFICATIVA

O estudo prospectivo de biotecnologia em saúde no Brasil de 2008 a 2025 indica um impacto no setor de P&D sobre células-tronco no CEIS com potencial de aprimoramento das intervenções clínicas no SUS em distintos tratamentos, tais como: doenças neuro-degenerativas, doenças neurológicas, doenças neuromusculares, doenças cardíacas e transplantes (ABDI; CGEE, 2009). Compreendendo essa questão na monitoria da disciplina Tecnologias de Gerenciamento e Gestão em Saúde, ministrado pela professora Priscila Andrade Almeida, surgiu o interesse em trabalhar com esse tema.

O profissional de Saúde Coletiva se dedica a ações de promoção, prevenção, reabilitação, apresentando a atuação na formulação, implementação e definição de políticas de saúde nas áreas de competência do SUS, como o fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico (LUZ, 2009). Para um sanitarista é importante conhecer o movimento da comunidade científica. Células-tronco é um dos temas atuais para a agenda sanitária. Apresenta um potencial promissor para a terapêutica de um conjunto de enfermidades tais como doenças cardiovasculares, neuro-degenerativas, hepáticas, neuromusculares, entre outras. (DECIT, 2010; ABDI; CGEE, 2009). Desse modo é importante que o sanitarista conheça o movimento do Estado do mercado e da sociedade, como a comunidade científica, por exemplo, em áreas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico e social do país.

OBJETIVO GERAL

- Descrever a produção científica publicada de 2004 a 2014 resultante do investimento realizado pelo Ministério da Saúde, para a P&D em terapia celular com o uso de células-tronco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os projetos de P&D em células-tronco, os coordenadores responsáveis e o investimento recebidos nas iniciativas do Decit/Sctie/MS lançadas de 2004 a 2012.
- Descrever quantitativo da produção científica resultante em termos de artigos, teses e dissertações publicadas.
- Sistematizar o fator de impacto e qualis da produção e revistas científicas nacionais e internacionais que publicaram os artigos.
- Mapear as instituições (universidade ou centros de pesquisa) e programas de pós-graduação que resultaram nas pesquisas, teses e dissertações analisadas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso descritivo em que se aborda uma biotecnologia, a terapia celular com células-tronco. Esta é uma pesquisa quantitativa e qualitativa, cujo objeto de estudo consiste na produção científica resultante dos projetos de pesquisa e desenvolvimento em terapia celular com células-tronco financiados pelo Ministério da Saúde, por meio do Decit/Sctie, nos editais temáticos nacionais lançados de 2004 a 2012.

Vale ressaltar que esses projetos de P&D são contratados para desenvolver a pesquisa em dois anos, contudo há diversas prorrogações, pois os coordenadores iniciam as pesquisas a partir do momento em que recebem o fomento. Desse modo, foi escolhido o ano de 2004 como marco temporal inicial, por demarcar o momento de aprovação da PNCTIS e da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (ANPPS) durante a II Conferência de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. O ano de 2014 foi selecionado como marco temporal final, pois permitiu a verificação dos resultados em termos de produtividade científica também dos projetos de P&D financiados em 2012.

O modelo metodológico consiste no monitoramento tecnológico, que permite conhecer o movimento da comunidade científica nacional na fase de P&D do campo da biotecnologia escolhido, as células-tronco. O método utilizado para a análise dos dados consistiu na análise de conteúdo, por meio do qual, segundo Bardin (2011) consegue-se identificar os temas centrais e características que foram o foco dos projetos de P&D em células-tronco que fizeram parte do universo deste estudo e as correspondentes publicações científicas resultantes posteriormente ao financiamento realizado pelo Decit/Sctie/MS.

O procedimento de coleta de dados utilizou fontes secundárias disponíveis nas bases de dados públicas e acessíveis na internet: o Sistema Pesquisa Saúde (BRASIL, 2013) e a Plataforma Lattes (CNPq, 2014). Além disso, baseou-se na literatura científica e em documentos governamentais relacionados à temática pesquisa. Desse modo, não foi necessária a submissão ao comitê de ética. Não houve também apoio financeiro de agências de fomento para o desenvolvimento deste estudo.

O Sistema Pesquisa Saúde é gerenciado pelo Decit e consiste na base de dados que apresenta os registros do fomento científico e tecnológico realizado por esse setor do Ministério da Saúde. Ao passo que a Plataforma Lattes consiste na base de dados utilizada pela comunidade científica que registra sistematicamente sua respectiva produção científica e tecnológica. A coleta de dados ocorreu em 2 etapas:

1ª fase – Busca dos projetos de P&D em terapia celular com o uso de células-tronco que atendam as prioridades da agenda nacional da ANPPS, aprovados de 2004 a 2012, por meio da aplicação dos seguintes procedimentos:

- aplicação das palavras-chave de mecanismos nacionais de indução: fomento nacional ou contratações diretas;
- filtro de subagenda primária ou secundária: ‘Pesquisa Clínica’, ‘Complexo Sistema Pesquisa Saúde’;
- filtro de tipo de pesquisa; ‘Desenvolvimento Tecnológico’.
- análise dos resumos, identificando o objeto principal da P&D e alvo da terapêutica ou intervenção.
- remoção dos projetos repetidos por apresentarem em sua categorização mais de um desses filtros selecionados.

Por meio, desses filtros foram identificados os 121 projetos de P&D exclusivamente dedicados à terapia celular com células-tronco, excluindo-se do universo deste estudo os projetos de infraestrutura e de desenvolvimento institucional. Constatou-se que todos esses projetos de P&D foram apoiados via editais temáticos nacionais.

Verificou-se também que estes projetos de P&D estavam sob coordenação de 60 principais coordenadores, os quais foram identificados para que fosse realizada a consulta da produção científica correspondente ao objeto de P&D financiado no seu respectivo currículo publicado na Plataforma Lattes.

2ª fase – Identificação da produção científica em terapia celular com células-tronco de 2004 a 2014 na Plataforma *Lattes*:

- Mapeamento das teses de doutorado, dissertações de mestrado concluídas que foram orientadas pelo pesquisador principal.
- Levantamento dos artigos científicos publicados pelo pesquisador principal.

Com esse material coletado foi realizada a análise da produção científica, abordando as seguintes variáveis:

- Instituição responsável.
- Distribuição geográfica.
- Fase de pesquisa.
- Sistema, órgão ou tecido celular que foi alvo da P&D em terapia celular com o uso de células-tronco.
- Revistas científicas.

- Qualis.
- Distribuição da produção científica analisada: teses, dissertações e artigos publicados.

Este estudo é fruto de um subprojeto vinculado ao projeto de doutoramento de Almeida-Andrade (2015), orientadora desta pesquisa, que resultou na tese de doutorado intitulada 'Avaliação da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde: contribuições para a P&D em biotecnologias em saúde (2004-2014)'.

A limitação desse estudo consiste no fato de que os dados coletados e analisados correspondem a dados secundários disponíveis nas bases de dados consultadas até dezembro de 2014.

MARCO TEÓRICO

O Complexo Econômico Industrial: a importância do monitoramento tecnológico.

A PNCTIS e a ANPPS, foram aprovados na 2ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação em Saúde em 2004. A partir desse momento as pesquisas em terapia celular com células-tronco foram consideradas prioridades para o SUS, bem como o investimento em P&D nessa área. A PNCTIS é um marco institucional que orienta o investimento do SUS e possui o objetivo de contribuir no desenvolvimento nacional, compreendendo que esse crescimento seja de modo sustentável, apoiando a produção e construção de conhecimentos técnicos e científicos ajustados, principalmente, às necessidades econômicas, sociais, culturais e políticas do país (ALMEIDA-ANDRADE, 2015; BRASIL, 2015a).

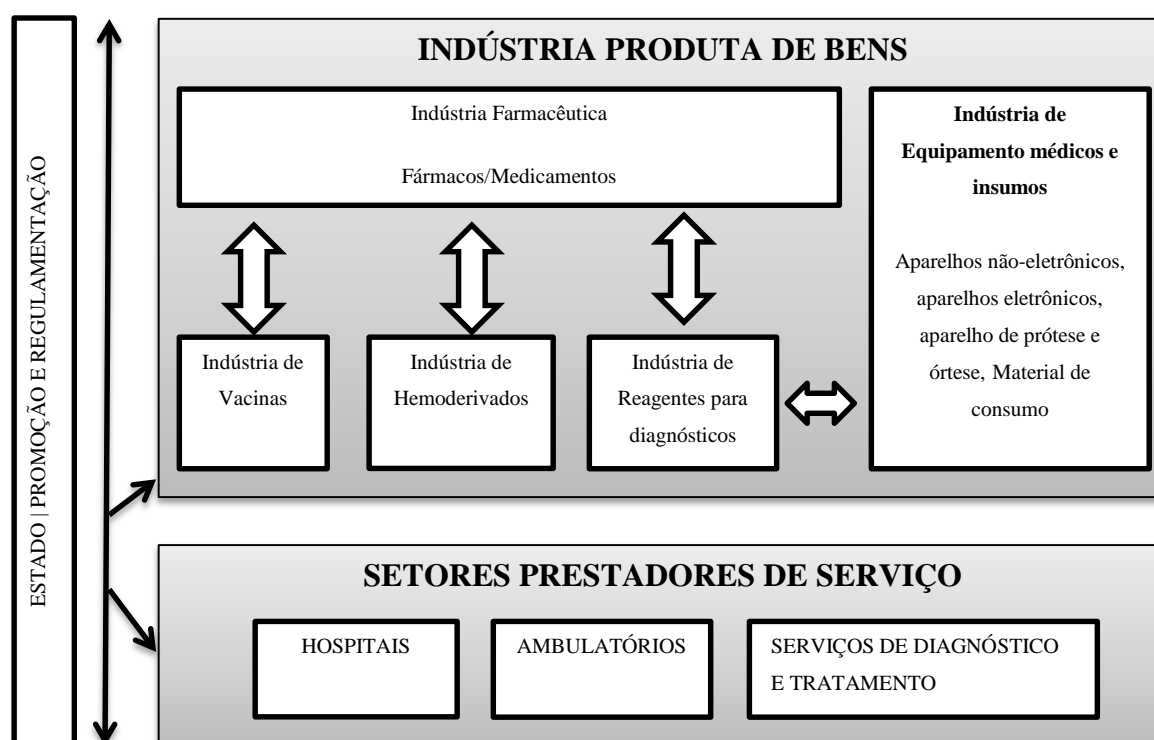
A implementação da PNCTIS está sob a gestão da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde, que é um dos fomentadores de editais em pesquisas em terapia celular com células-tronco. A PNCTIS também é responsável pela gestão dos programas e projetos, bem como a formação de parcerias interinstitucionais estratégicas com os diferentes atores do Sistema Nacional de Inovação (SNI), como: agências de fomento, empresas, universidades, Fundação de Apoio à Pesquisas (FAPs), Ministério da Educação (MEC), Ministério do Desenvolvimento Industrial e Comércio Exterior (Mdic), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), organizações internacionais e outros. A Sctie por meio do Decit e o Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde(Deciis), tem buscado desenvolver e executar a indução de como se fazer P&D, por meio de metodologias e definições de projetos, até que se alcance a incorporação das tecnologias prioritárias para o SUS. Nesse contexto, a implementação da PNCTIS apoia a consolidação da Ceis no país (ALMEIDA-ANDRADE, 2015; BRASIL, 2015a).

A Importância do monitoramento tecnológico do Ceis apresenta duas vertentes, a primeira consiste na saúde como bem social e a segunda como um determinante gerador de emprego, renda e inovação tecnológica pelo meio da competitividade na sociedade do conhecimento, definindo o nível de desenvolvimento do país envolvendo principalmente mercado e a comunidade científica. O potencial de inovação do país pode ser determinado quando transformamos conhecimentos em bens e serviços, seja melhorando

sua qualidade ou até seu processo produtivo, ou seja, tudo que possibilite a movimentação da economia da saúde do país (GADELHA, 2003).

O Ceis envolve todo o conjunto de atividades relacionadas à saúde como a economia, indústria farmacêutica, indústria de equipamentos e materiais bem como os serviços da saúde. Com relação à economia da saúde, entende-se como o meio gerador de empregos, e possui impacto nas estatísticas do país, propriamente no produto interno bruto (PIB) (GADELHA, 2003).

Figura 1 – Morfologia do Complexo Econômico-Industrial da Saúde



Fonte: Gadelha et al, (2012).

A rede dinâmica do Ceis (Figura 1) é composta inicialmente por dois seguimentos industriais, o primeiro com base química e biotecnológica, capaz de produzir em larga escala produtos como vacinas, fármacos e medicamentos derivados do sangue (hemoderivados). A base mecânica, eletrônica e de materiais produz e fornece materiais como também equipamentos necessários nos serviços de saúde como tecnologias de informação como a criação de softwares por exemplo. Neste contexto a indústria de equipamentos e insumos não só articula com os setores prestadores de serviço como também pode ser responsável pela produção tecnológica para outras indústrias do Ceis (GADELHA *et al*, 2012).

A saúde também possui a dimensão social, e uma de suas principais finalidades é garantir acesso e produtos com base nos princípios do SUS. Uma compreensão mais aprimorada sobre o Ceis no nicho social parte de um entendimento sistêmico da saúde reconhecendo a demanda de usuários por bens e serviços e também de uma base produtiva que seria intermediária entre oferta dos mesmos (GADELHA, 2003). Assim, o complexo se propõe como um conjunto interligado de atividades produtivas mantendo relações intersetoriais, interdependentes e inter-relacionadas de compra e venda de bens e serviços e/ou de conhecimentos e tecnologia, sistema de troca de informações, estabelecimento e a repactuação de acordos, normas e condutas, perfil de agentes, aspectos relacionados à macroestrutura como qualificação, mão de obra, conjunto de organizações prestadoras de serviços em saúde entre outros. Por isso é importante realizar o monitoramento tecnológico para acompanhar a dinâmica dos setores do Ceis e suas subáreas, como por exemplo a P&D de células-tronco que fazem parte do segmento da biotecnologia da saúde (GADELHA *et al*, 2012).

O monitoramento tecnológico se dedica à análise observacional do movimento dos atores envolvidos na P&D de um determinado setor, como governo, universidades e empresas. O mapeamento dos projetos de P&D tem-se mostrado uma potente ferramenta no apoio à tomada de decisão, devido a seu conteúdo informacional, que permite identificar as áreas prioritárias em que a instituição investe; as tecnologias com proteção patentária; as tecnologias que são o objeto central das publicações científicas; os potenciais parceiros; os nichos de mercados para atuação do país; e os movimentos da concorrência. Nesse exercício de monitoramento, inclui-se também a identificação dos marcos institucionais governamentais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico de determinado setor. Essa prática colabora para a compreensão do ambiente gerado para a realização de atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) no país (CANONGIA; PEREIRA; ANTUNES, 2002 citado por ALMEIDA-ANDRADE, 2015).

É importante monitorar a produção científica de uma determinada tecnologia como terapia celular com células-tronco, bem como as produções que mais possuem relevância. Neste caso podemos usar ferramentas que aplicam métodos estatísticos e matemáticos conhecida como bibliometria. Alguns estudos bibliométricos podem ser realizados com: Livros; teses; capítulos de livros; artigos publicados em revistas

científicas, publicações em atas de conferências; relatórios técnicos, materiais pedagógicos (ARAÚJO, 2006).

Existem três leis básicas que nos ajudam a compreender bibliometria. A primeira, a Lei de Lotka, foi formulada em 1926, quando surge a necessidade de descobrir a produtividade dos cientistas por meio da contagem de pesquisadores/autores. A segunda lei criada por Bradford em 1934, reflete na dispensação de revistas científicas, seu objetivo é descobrir quantos artigos científicos sobre um assunto específico contém dentro de um periódico com outra temática por exemplo. Zipf em 1949 formulou a terceira lei de frequência das palavras que diz respeito às palavras mais usadas neste caso são perspectivamente o assunto do documento (ARAÚJO, 2006; FERREIRA, 2010).

Apoiando a bibliometria, o Fator de Impacto (FI) é um indicador do Journal Citation Reports (JCR), podendo agregar a relevância de uma revista para a comunidade científica. O FI resulta na divisão do número de citações em um determinado ano pelo número de artigos publicados no biênio anterior de uma revista (artigos, revisões, resumos de congressos ou notas, desconsiderando editoriais ou cartas ao editor). Feito esse cálculo, compreende-se que, quanto maior o número de citações em relação ao número de artigos dentro de um periódico, maior será o FI. No entanto, após ser calculado o FI, este só poderá ser apresentado no ano seguinte, pois se faz necessário que se computem todas as citações no período de um ano completo, ou seja, o FI de 2015 foi calculado a partir das citações feitas no ano 2014 (STREHL, 2005).

Alguns autores na comunidade científica desconsideram o valor dos fatores de impacto, por vários vieses que esse cálculo apresenta. O primeiro surge quando o FI não é capaz de avaliar um artigo individual, somente o periódico completo, desse modo essa metodologia de avaliação deixa de oferecer qualquer garantia que o artigo em questão foi quem obteve as citações que aumentaram o valor de impacto da revista, esse viés pode tornar todos os artigos publicados relevantes ou não, podendo apenas um artigo ter obtido citações enquanto outros permanecem esquecidos, contudo possuem o mesmo fator de impacto por estarem inseridos no mesmo periódico (SILVA, 2009).

O segundo problema está entre alguns autores da comunidade científica que procura comparar o FI entre diferentes *subject categories*. Cada área tem um potencial singular de citações e não deixam de ser relevantes por isso, o Institute for Scientific Information (ISI), que é a mais abrangente base de dados de informações científicas do mundo, proibiu a comparação por *subject categories*, porém alguns autores insistem na

ideia de que o FI é um método eficiente de avaliar a relevância de um artigo e que umas revistas são mais importantes que outras quando se tem um fator de impacto maior. Outro debate que gera crítica sobre a métrica das citações está associado à autocitação e manipulação e revistas científicas que possuem publicações de revisões, estes em quase todos os casos, possuem maior FI em relação as revistas científicas que publicam apenas artigos originais (SILVA, 2009a).

No Brasil, o Qualis é o sistema comumente usado na avaliação de revistas científicas pela coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (Capes), apoiando a divulgação da produção científica dos programas de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) auxiliando o processo de avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação da Capes.

Neste caso, as revistas científicas não ganham atribuições numéricas, mas são representados por letras (A, B e C) e são avaliados por área e anualmente atualizados. Esses estratos indicativos de qualidade por letra são seguidos pelos números da seguinte forma: A1; A2; B1; B2; B3; B4; B5 e C onde o mais elevado estrato é Qualis A1 e C é atribuído valor zero. Para uma revista ser classificada como A1 ou C o periódico passa por uma série de etapas, cada edital possui uma forma individual de avaliação em cada área, no entanto o fator de impacto é um indicador presente nas classificações. Por exemplo, a área de concentração de medicina 1, para que se classifique como qualis A1, um dos requisitos mínimos é que esta possua $FI \geq 3,8$. Diferentemente de revistas da área de saúde pública, no qual um dos requisitos para qualis A1 o FI precisa ser ≥ 1 . Essa diferenciação resulta em diversos questionamentos entre autores das diversas áreas uma vez que algumas revistas possuem potencial de citação maior do que outras (SILVA, 2009a, 2009; ESCOBAR, 2009).

Esses indicadores são utilizados no marco metodológico para apoiar este estudo que irá fazer a análise da produção científica das P&D dos setores de tecnologia e inovação nas áreas de terapia celular com células-tronco apoiados pelo Decit/Sctie/MS.

Terapia celular com o uso de células-tronco: principais iniciativas nacionais

O Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos vem apoiando pesquisas científicas nas áreas prioritárias pela Política Nacional de Saúde como a tecnologia de inovação de pesquisas com terapia

celular e células-tronco. No ano de 2004 o Ministério da Saúde lançou uma chamada pública em parceria com a Finep para fomentar pesquisas de Estudo Multicêntrico Randomizado de Terapia Celular em Cardiopatias (EMRTCC), o resultado da seleção contemplou pesquisas com pacientes cardiopatas como infarto agudo do miocárdio, doença isquêmica crônica do coração, cardiomiopatia dilatada e cardiomiopatia chagásica. Ainda em processo de desenvolvimento, o EMRTCC teve a maior concentração de recursos para um projeto de pesquisa clínica do país com aproximadamente R\$ 13 milhões, se tornando o maior estudo financiado do mundo se tratando de terapia celular em cardiopatias ao fomentar 4 projetos com uma média de R\$ 3 milhões para cada um, contando com a participação de 66 instituições e 1.200 pacientes, colocando o Brasil em evidência mundial no mapa da terapia celular e células tronco. Após essa iniciativa, em 2008, houve a implementação de Centros de Tecnologia Celular (CTC) que fossem capazes de produzir variados tipos de células-tronco humanas em boas condições de uso como CTs pluripotentes e multipotentes. Desse modo o país se antecipa para enfrentar desafios em terapia celular com o uso de células-tronco, pois para tal se faz necessário tecnologias de ponta e consequentemente alto custo financeiro (BRASIL, 2010).

Com a participação das FAPs, buscou-se solidificar as pesquisas em terapia celular com CTs e para isso foi necessário a criação de redes de organização, surgindo então a Rede Nacional de Terapia Celular (RNTC) que procura incentivar um avanço contínuo no campo de pesquisa em terapia celular com células tronco. A evolução desse campo no Brasil se destaca pelo número de publicações de artigos em revistas entre 2000 a 2008, crescendo mais de 11 vezes em 2009 contando com mais de 220 publicações brasileiras sobre CTs. A RNTC se constituiu por 52 grupos de pesquisas que possuem projetos aprovados no edital lançado em 2008. Também contam com um coordenador no Instituto Nacional de Cardiologia. Nessa perspectiva a RNTC surge como uma iniciativa pioneira em termos de P&D no mundo (BRASIL, 2010).

Nessa perspectiva o Decit/MS e parceiros tomaram a iniciativa de financiamento de projetos relacionada à P&D em terapia celular com o uso de células-tronco. Almeida-Andrade (2015) em seu estudo analisou uma amostra que verificou cinco editais que apoiaram a investigação com o mesmo objeto de estudo dessa pesquisa. Assim, o Decit e parceiros aprovaram por meio de fomento nacional 121 projetos entre 2004 a 2012. Os recursos públicos destinados a projetos de P&D em CTs totalizam o valor de R\$

43.596.653,83, sendo R\$ 31.066.483,82 financiados pelo Decit/MS e R\$ 12.503.170,02 de parceiros como Capes/MEC e fundos setoriais, a tabela seguinte destaca esses dados.

Tabela 1 - Distribuição dos editais temáticos do Decit/Sctie/MS e parceiros que aprovaram as atividades de P&D em terapia celular com o uso de células-tronco, no período de 2004 a 2012, segundo o total de investimento em Reais e o número de projetos.

Editais temáticos nacionais	Recursos por edital em R\$	Nº. De projetos	Média de recursos por projeto
Violência, acidentes e trauma (2004)	82.124,05	1	82.124,05
Terapia celular – EMRTCC (2004)	12.739.000,00	4	3.184.750
Assistência farmacêutica (2005)	49.925,00	1	49.925,00
Terapia celular (2005)	10.082.669,98	42	240.063,00
Renorbio (2006)	856.868,25	1	856.868,25
Terapia celular (2008)	10.644.620,98	49	217.237,00
Pós-Doc SUS (2009)	4.482.000,00	9	498.000,00
Pesquisa translacional em terapia celular (2012)	4.632;445,57	14	330.888,00
Total	43.569.653,83	121	

Fonte: Adaptado de Almeida-Andrade (2015).

Os dados apresentam que a maior concentração de recursos por atividade de P&D foram destinadas ao EMRTCC onde apenas quatro projetos estimaram uma média de R\$ 3.184.750 pra cada um, diferente dos projetos aprovados em 2005 e 2008 que está entre os três editais de maior recursos, financiaram ao todo 91 projetos, contudo com uma média de recursos de R\$ 240.064,57 e R\$ 217.237,16 respectivamente.

No Brasil, há marcos regulatórios em vigor quando se trata de pesquisas em células-tronco embrionárias. A lei da Biossegurança n.º 11.105/2005 regulamenta a comercialização e que, pesquisas devem ser feitas preferencialmente com embriões congelados por três anos ou mais, ou embriões inviáveis. O decreto n.º 5.591/2005 define que não há como imputar ameaça ao princípio da vida uma vez que o embrião congelado seja inviável para fins reprodutivos, pois mesmo que esses embriões congelados sejam transferidos para o útero não se transformariam em um feto dando origem a um bebê (DINIZ, 2009; BRASIL, 2015).

Em todo caso, o uso de células-tronco embrionárias para fins terapêuticos ou de pesquisa ainda dependem da autorização de seus genitores. Por se tratar de um material

biológico que diz respeito ao surgimento da vida, é proibida sua comercialização, e neste caso, as instituições de pesquisa ou serviço de saúde que realizem pesquisas e/ou terapia com células-tronco embrionárias humanas possui o dever de submeter os projetos à aprovação de comitês de ética em pesquisa, como visa à resolução do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2010).

A permissão para o uso de células-tronco embrionárias, mesmo regulamentada, gerou bastante polêmica no que diz respeito aos aspectos éticos e religiosos levando a Procuradoria da República a impetrar uma Ação Direta de Inconstitucionalidade contra o artigo da Lei da Biossegurança 11.105/2005 por acreditar que essa lei contradizia o direito constitucional de proteção à vida. Assim, o Ministério da Saúde tem o compromisso de realizar o levantamento e manter atualizado o cadastro de embriões humanos que supostamente eram para ser fecundados *in vitro* e neste caso, não obtiveram o respectivo procedimento, de acordo com o decreto 5.591/2005. As normas para o procedimento de coleta, teste, processamento, armazenamento, controle de qualidade, transporte e uso de células-tronco embrionárias humanas para pesquisa e terapia embrionária caberá a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2005; 2005a; 2010).

Para melhor compreensão da relevância deste estudo, vale trazer alguns conceitos básicos das células-tronco, bem como suas funcionalidades e regulações. Com o passar dos anos nossos órgãos e tecidos vão perdendo gradativamente a capacidade de seu funcionamento seja por doença ou envelhecimento natural do indivíduo, muitas vezes surgindo à necessidade de tratamentos ou transplantes de órgãos. No entanto, os transplantes de órgãos, atende uma pequena parte de pacientes, como por exemplo de 5% a 10% nos Estados Unidos, uma vez que existe a carência de doadores e também a incapacidade de transportar órgãos e tecidos, tais como muscular e nervoso (PEREIRA, 2008).

Assim as células-tronco apresentam enorme capacidade de auto-renovação ilimitada e/ou prolongada, com a habilidade de divisão em células idênticas a ela ou em diferentes tipos de células, neste caso, teoricamente elas podem ser multiplicadas no laboratório e induzidas a se transformar em outras células (PEREIRA, 2002). Contudo, o potencial que as CTs possuem, podem gerar riscos, uma vez que essas diferenciações no momento de divisão podem se transformar em tumores, por isso ainda são objetivo de investigação no controle de processo de diferenciação (LUNA, 2006).

As células-tronco multipotentes são aquelas que podem ser encontradas principalmente na medula óssea ou do sangue do cordão umbilical que possuem um potencial de diferenciação mais restrito e são comumente usadas em diversos tipos de terapias, são denominadas como células-tronco adultas. Pesquisas em células-tronco vêm sendo uma grande conquista científica. Ainda existe um grande debate entre células-tronco embrionárias e adultas, uma vez que, por diversas vezes, as CTs embrionárias enfrentam diversas barreiras bioéticas, porém em tese, apresentam um potencial superior às CT adultas. Desse modo, para que haja a utilização das células-tronco embrionárias o embrião em questão, deve ser destruído, esse procedimento desencadeia uma série de debates envolvendo cultura e religião, pois, neste caso, o argumento de que a vida surge no momento da fecundação, torna inaceitável para alguns a morte do embrião, gerando polêmica sobre em que momento pode-se considerar o que é vida humana. A comunidade científica tem se inclinado às pesquisas em células-tronco, uma vez que seu uso é capaz de trazer novas esperanças de cura para doenças que ainda não possuem um tratamento eficaz. Desde 1950 são realizados transplantes com células-tronco adultas para doenças que atacam o sistema hematopoiético. Já no final da década de 1980 notou-se que o sangue umbilical e placentário de recém-nascidos também poderiam ser uma nova fonte de CTs hematopoiéticas (PEREIRA, 2002; BARKER, 2003).

Neste caso, como as células do sangue umbilical e placentário ainda não migraram para dentro dos grandes ossos, eis algumas vantagens que essas células possuem em comparação as células da medula óssea: não se faz necessário a total compatibilidade entre receptor e doador; expõe menor risco no desenvolvimento de doenças; e está acessível quando necessário, uma vez que os bancos de medula óssea possuem dados do doador (PEREIRA, 2008).

Nos Estados Unidos o primeiro banco de dados de sangue de cordão umbilical para o uso público foi inaugurado somente em 1993, construído em Nova York, denominava-se *New York Blood Center*, complementando os bancos de medula óssea. O Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2014) tornou-se pioneiro no Brasil, na criação de um banco público de sangue de cordão umbilical em 2001, de acordo com o *site* do INCA, essa iniciativa foi capaz de aumentar em 30% as chances de localização de um doador compatível dentro do território nacional em comparação a um doador no exterior, tudo isso devido às características genéticas que a população brasileira possui em comum.

Em 2014, no Ministério da Saúde criou-se uma rede nacional de banco de dados de sangue de cordão, conhecida como Rede BrasilCord, inicialmente era composta pelo INCA, Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), Hemocentro de Ribeirão Preto e UNICAMP (PEREIRA, 2008). Atualmente, de acordo com o *síte* do Câncer, a Rede BrasilCord conta com a parceria do Centro de Transplante de Medula Óssea (Cemo) que possui a supervisão técnica do INCA.

Células-tronco adultas estão mais próximas de produzirem um impacto na saúde pública, uma vez que CTs embrionárias ainda possuem questões pontuais que necessitam ser solucionadas. É notado que células-tronco embrionárias possuem uma determinada plasticidade que lhes permite a transformação em qualquer tecido para a realização de transplante, porém ainda há riscos. Essa capacidade vem sendo estudada para que possa ser controlada, nesse contexto, antes do transplante destas células no paciente, primeiro se deve induzi-las em laboratório para o tipo de tecido em questão, o que aumenta a efetividade do tratamento e diminui possíveis riscos (PEREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Universo deste estudo é composto por 121 projetos de P&D em células-tronco liderados por 60 pesquisadores que foram coordenadores dos principais projetos de P&D analisados. Desses coordenadores 65% (39) são homens e 35% (21) mulheres. Esses projetos de P&D em células-tronco em 458 publicações de artigos em revistas científicas, 91 orientações em dissertações de mestrado e 62 orientações de teses de doutorado. A tabela a seguir apresenta a distribuição por pesquisador.

Tabela 2 - Relação de produtividade dos pesquisadores beneficiados nos projetos de P&D em terapia celular com células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.

Pesquisador	Instituição	Artigos	Teses	Dissertações
Pesquisador 01	PUC/RS	05	03	04
Pesquisador 02	Fiocruz/BA	13	01	05
Pesquisador 03	UFPE	02	02	01
Pesquisador 04	ACPGMS/UFBA	12	01	01
Pesquisador 05	USP	26	04	00
Pesquisador 06	INCL	09	04	00
Pesquisador 07	UFRJ	22	08	08
Pesquisador 08	UFRGS	05	02	02
Pesquisador 09	UFSC	05	01	04
Pesquisador 10	Unicamp	03	00	01
Pesquisador 11	IBMP	02	00	01
Pesquisador 12	UFGRS	04	01	03
Pesquisador 13	USP	04	00	00
Pesquisador 14	UFRJ	09	02	01
Pesquisador 15	FUC	03	03	00
Pesquisador 16	USP	29	04	05
Pesquisador 17	USP	04	00	05
Pesquisador 18	UFRJ	03	01	00
Pesquisador 19	USP	17	01	03
Pesquisador 20	UFSC	05	01	02
Pesquisador 21	Fiocruz	04	00	03
Pesquisador 22	UFTM	11	00	03
Pesquisador 23	USP	13	04	00
Pesquisador 24	Unifesp	24	00	02
Pesquisador 25	UFRJ	05	03	04
Pesquisador 26	ACPGMS/UFBA	03	01	00
Pesquisador 27	USP	02	01	00
Pesquisador 28	USP	05	00	03
Pesquisador 29	USP	09	02	02
Pesquisador 30	UFRJ	06	00	03
Pesquisador 31	USP	06	00	01
Pesquisador 32	USP	07	00	01
Pesquisador 33	Unifesp	02	02	00

Tabela 2 - Relação de produtividade dos pesquisadores beneficiados nos projetos de P&D em terapia celular com células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012 (continuação).

Pesquisador	Instituições	Artigos	Teses	Dissertações
Pesquisador 34	Unifesp	06	00	04
Pesquisador 35	UFRJ	04	02	00
Pesquisador 36	UFRJ	02	01	00
Pesquisador 37	UFRJ	06	01	00
Pesquisador 38	UFRJ	02	00	00
Pesquisador 39	ULBRA	01	01	00
Pesquisador 40	Fiocruz/PR	25	00	00
Pesquisador 41	USP	17	02	03
Pesquisador 42	UFRN	08	00	00
Pesquisador 43	Unicamp	02	00	00
Pesquisador 44	UFRGS	02	01	00
Pesquisador 45	Unicamp	09	00	02
Pesquisador 46	USP	03	00	02
Pesquisador 47	USP	11	02	04
Pesquisador 48	PUC/RS	06	00	02
Pesquisador 49	Fiocruz/PR	01	00	02
Pesquisador 50	UFV	02	00	04
Pesquisador 51	Fiocruz/PR	06	00	02
Pesquisador 52	UFBA	02	00	00
Pesquisador 53	USP	04	00	00
Pesquisador 54	USP	10	00	00
Pesquisador 55	USP	22	00	00
Pesquisador 56	UFRJ	14	00	00
Pesquisador 57	USP	07	00	00
Pesquisador 58	INTO	02	00	00
Pesquisador 59	USP	02	00	00
Pesquisador 60	USP	02	00	00
TOTAL		458	62	91

Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

De 60 pesquisadores, seis produziram mais de 20 artigos dos quais foram publicados em revistas científicas, o pesquisador 05, 07, 16, 24, 40 e 55, publicando 26, 22, 29, 24, 25 e 22 estudos respectivamente. Das instituições das quais os pesquisadores realizaram suas pesquisas apenas as regiões Sul, Sudeste e Nordeste aparecem nos resultados. A região Norte e Centro-Oeste não houve pesquisadores associados às instituições nessas regiões, logo supõe-se que no resultado do concurso nacional para o fomento de P&D em terapia celular com células-tronco, não houve capacidade científica nas regiões norte e centro-oeste apresentando-se menos desenvolvidas em comparação

à outras regiões ou não obtiveram mobilização por não ter capacidade de pesquisa ou podendo possuir pouca infraestrutura para desenvolvimento de pesquisas desse porte.

Tabela 3 – Quantidade de instituições associadas aos pesquisadores dos projetos de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros por regiões no período de 2004 a 2012.

NORTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	SUDESTE	SUL
00	05	00	09	05

Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

A região sudeste contou com 09 instituições e 39 pesquisadores, ou seja, mais da metade dos autores estudados nesta pesquisa. Desse modo, recomenda-se que a rede nacional de terapia celular apoie e incentive o desenvolvimento de instituições, buscando identificar pesquisadores com interesse em pesquisa em terapia celular, fortalecendo grupos de pesquisa nessa área por meio de parcerias com centros que já fazem parte da rede. Logo, se faz necessário que estudos futuros verifiquem quais são os pesquisadores e grupos de pesquisa nas instituições público/privado Norte e Centro-Oeste que desenvolvem pesquisas na área de células-tronco e quais são suas parcerias. As instituições que mais possuíam pesquisadores foram a USP, UFRJ e UFRGS com 17, 10 e 04 autores respectivamente, na tabela a seguir é possível verificar especificamente quais as instituições e quantos pesquisadores por instituição foram contemplados em realizar pesquisas em terapia celular com células-tronco.

Tabela 4 - Quantitativo de pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros por regiões e instituições nordeste, sudeste e sul do Brasil no período de 2004 a 2012.

Nordeste		Sudeste		Sul	
Instituições	Número de pesquisadores	Instituições	Número de pesquisadores	Instituições	Número de pesquisadores
FIOCRUZ	01	USP	17	PUC/RS	02
UFPE	01	UFRJ	10	UFRGS	04
INCL	01	INTO	01	UFSC	02
UFRN	01	UFV	01	FIOCRUZ	04
UFBA	03	UNICAMP	03	PUC/PR	02
		FIOCRUZ	01		
		UNIFESP	03		
		USP/RIB.	02		
		PRETO			
		UFTM	01		
Total	07		39		14

Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

A região Sudeste apresenta a maior quantidade de instituições e pesquisadores, totalizando 9 universidades e centros de pesquisa e 39 pesquisadores contemplados nos projetos de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012. É possível dizer que a região Sudeste possui a maior capacidade de pesquisa de terapia celular com células-tronco do país, principalmente na Universidade de São Paulo (USP) com 17 coordenadores e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com 10. Ao todo foram encontradas 131 revistas científicas de diversas áreas e diversos níveis de qualificação qualis assim como o fator de impacto, este estudo trouxe um panorama geral de revistas científicas e suas classificações nos estratos disponíveis.

Para se realizar a verificação do qualis de uma revista, antes se faz a classificação de diversos indicadores, um deles é o fator de impacto onde é calculado anualmente para as revistas científicas indexados ao ISI e depois publicados no JCR. Foi verificado neste estudo que das 131 revistas, 106 possuem FI e 27 destas estão entre 3 a 3,9, que é um valor considerado satisfatório para as revistas de medicina 1 obter o nível A1 por exemplo, de acordo alguns editais de classificação de qualis pela Capes (STREHL, 2005).

Tabela 5 – Quantidade de revistas científicas com fator de impacto por escala publicados por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.

Fator de impacto	Quantidade de revistas
Até 0,9	16
1 até 1,9	18
2 até 2,9	21
3 até 3,9	27
4 até 4,9	11
5 até 5,9	3
6 até 6,9	2
7 até 7,9	3
8 até 8,9	1
Maior que 9	4
Não possui FI	25
Total	131

Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

É importante observar que a 25 revistas científicas não possuem fator de impacto, é possível inferir desse resultado que algumas revistas podem possuir menos de três anos de existência, visto que para obter o FI é necessário a princípio que a revista possua

três anos para que seja possível verificar a produção do ano anterior pelo número de citação do ano seguinte (SILVA, 2009a).

É possível destacar neste estudo, revistas científicas de qualis A1, A2 e B1 que obtiveram os maiores número de revistas com publicações dos autores supracitados. Desse total, não foi possível localizar o estrato qualis de 16 revistas. Acredita-se que essas revistas ainda não classificadas não foram aprovadas ou ainda não foram submetidas à editais de qualificação qualis ou ainda não possuem um dos indicadores como o FI para sua submissão. Todos os qualis encontrados foram pesquisados no site da Qualis Capes.

Tabela 6 - Número de revistas científicas e publicações por qualis, que houveram publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.

Qualis	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C	Não encontrados	Total
Nº de revistas científicas	23	31	26	10	11	07	05	02	16	131
Nº de Publicações	133	148	57	27	33	20	18	03	19	458

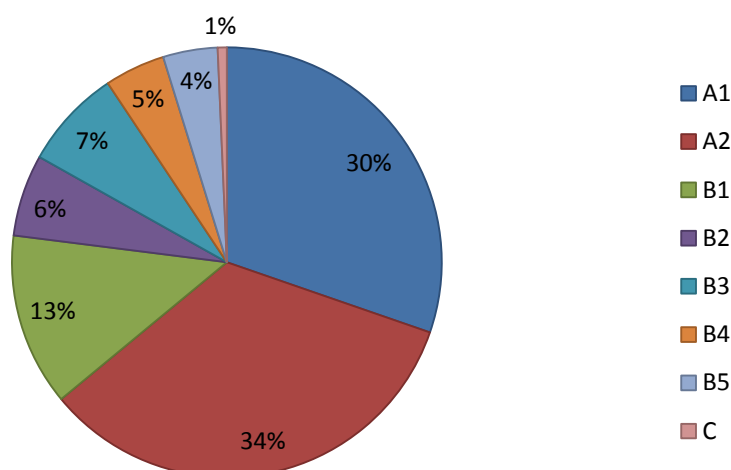
Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

Os qualis A2 e B1 obtiveram o maior número de revistas científicas, no entanto A1, que é o maior estrato da qualis, foi a terceira maior classificação dentre as oito níveis estabelecidos pela Capes. As publicações também possuem concentração nos maiores níveis de classificação qualis, no entanto 19 estudos não obtiveram suas classificações localizadas por não possuir qualis ou ainda não foram submetidos a editais de classificação. De acordo com Silva (2009) a Capes estabelece que haja mais revistas científicas A2 e que se assegure que 25% das revistas componham o estrato A1. Desse modo, é compreensível na tabela 5 mais revistas A2 e consequentemente mais publicação nesse estrato como foi destacado na tabela 6.

A quantidade de publicações se concentra nos três maiores estratos da qualis. O que nos leva a pensar que a maior parte dos estudos realizados foi de grande impacto ou de elevada relevância para a comunidade científica. De todas as revistas científicas deste estudo 30% foram publicados em revistas científicas com o maior nível de classificação da qualis, o qualis A1 e 34% como qualis A2. Contudo é de grande importância destacar que nesse resultado estão inseridas publicações de diversas as áreas de conhecimento.

No gráfico seguinte podemos visualizar os números de publicações por qualis em porcentagem.

Gráfico 1 - Distribuição das publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco pfinanciados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.



Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

Dos 458 estudos publicados, foi obtido o número de 131 revistas científicas internacionais e nacionais, no entanto apenas 14,5% (19) revistas são nacionais. Dentre essas revistas não houve nenhuma publicação em revistas científicas de qualis A1, B1 e C. Destacam-se 6 publicações em revistas científicas de qualis B3.

Tabela 7 - Número de revistas científicas nacionais por qualis que houveram publicações por pesquisadores de P&D em células-tronco financiados pelo Decit/Sctie/MS e parceiros no período de 2004 a 2012.

Qualis	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C	Qualis n/e	Total
Revistas científicas nacionais	0	2	0	3	6	2	3	0	2	19

Fonte: Plataforma *Lattes* (CNPq, 2014). Elaboração própria.

De 131 revistas científicas a tabela número 8 apresenta 19 revistas científicas nacionais, supõe-se que há uma desvalorização dessas revistas pelos próprios pesquisadores. De acordo com Maciel (2012) em seu estudo, constatou que dos coordenadores de 840 programas de pós-graduação que retornaram as repostas, quando questionados se as revistas científicas nacionais devem ser valorizados, 40,9% destes

responderam que concordam parcialmente das cinco alternativas sugeridas, havendo mais concordâncias em relação à valorização de revistas nacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário que se assegurem os investimentos em P&D em biotecnologia em saúde com editais temáticos nacionais de P&D em terapia celular com células-tronco, pois estes permitiu no período de 2004 a 2012 que 60 coordenadores entre 19 instituições explorassem o tema, criando evidências para o auxílio na tomada de decisão das prioridades do SUS. Células-tronco tem sido um tema bastante discutido e atual, podendo trazer uma nova perspectiva para terapias que hoje possuem diversas limitações. Foram 458 artigos publicados em 131 revistas de diversas áreas como medicina 1 e 2, saúde pública, ciências biológicas entre outros.

Como as regiões norte e centro-oeste não obtiveram instituições relacionadas com nenhum pesquisador recomenda-se que se verifique a capacidade científica em P&D em terapia celular com células-tronco dessas regiões, procurando compreender se o desenvolvimento tecnológico desses locais é menos desenvolvido ou se possui pouca capacidade de pesquisa. Destaca-se neste estudo duas instituições como a USP e a UFRJ, com 17 e 10 pesquisadores em cada universidade respectivamente, nesse sentido podemos compreender que ambas instituições possuem alta capacidade de pesquisa em terapia celular com células-tronco.

As revistas nacionais compõem 14,5% dos resultados desse estudo, nesse sentido se faz necessário compreender porque pesquisadores brasileiros têm publicado fora do país, e incentivá-los a publicar em revistas nacionais, uma vez que se poderia concentrar esse conhecimento, aumentando o nível e valorizando nossas revistas científicas. Uma opção seria incentivar pesquisadores a publicar parte dos achados científicos em revistas nacionais. Desse modo, entende-se que maior parte dos pesquisadores associam revistas internacionais à alta qualidade, o que não podemos desconsiderar, no entanto, que publicações fora do país podem ser um indicativo que revistas nacionais mesmo possuindo níveis A2 ou A1 não possuem a mesma relevância que revistas do mesmo nível internacional.

Este estudo constatou, portanto, que há no Brasil uma capacidade científica atuante em nível nacional e internacional, que tem se dedicado a superar as falhas na ciência para avançar na promissora terapia celular. Recomenda-se que as pesquisas futuras analisem a produtividade tecnológica dessa área da biotecnologia, a fim de promover o salto necessário para a inovação em saúde nesse campo, permitindo o

acesso da população aos benefícios terapêuticos do uso das células-tronco no âmbito da rede do SUS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Panorama da biotecnologia no mundo e no Brasil**. Brasília: ABDI, 2009. 137p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Iniciativa Nacional de Inovação-Biotecnologia. **Visão de futuro e agenda INI Biotecnologia: 2008-2025**. Relatório Final. Brasília: ABDI, 2009. 222p.

ALMEIDA, P. A. **Avaliação da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde: contribuições para a pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia em saúde (2004-2014)**. 2015. 269 f. Tese (Doutorado em Tecnologias em Saúde). Faculdade de Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, Jan. 2006.

BARKER, N.; WAGNER, E. Umbilical-cord blood transplantation for the treatment of cancer. **Nature Reviews**. Minnesota. p.526-532. 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011. 139p.

BAUER, W.; GASKELL, G. Researching the public sphere of biotechnology. **Biotechnology - the Making of a Global Controversy**. London. p.17. 2001.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Marco legal brasileiro sobre organismos geneticamente modificados**. Série B. Textos Básicos de Saúde. 2010. Disponível em: <<http://www2.fcfar.unesp.br/Home/CIBio/MarcoLegalBras.pdf>>. Acesso em: 02 de mar. 2015.

_____. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**. Série B. Textos Básicos em Saúde. 2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Politica_Portugues.pdf>. Acesso em: 10 de Abr. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. **Sistema Pesquisa Saúde** [online]. 2013. Disponível em: <<http://pesquisasaude.saude.gov.br/bdgdecit/quadroEditais.php>> Acesso em: Agosto de 2013.

_____. Ministério da Saúde. Fomento às pesquisas em terapia celular e células-tronco no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v.44, n.4, p763-764, 2010.

_____. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

_____. Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Plataforma Lattes** [online]. 2014. Disponível em: < <http://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: junho a dezembro de 2014.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (Decit). Fomento às pesquisas em terapia celular e células-tronco no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44. n. 4, p. 763-764. 2010.

DINIZ, D.; AVELINO, D. Cenário internacional *da* pesquisa *em* células-tronco embrionárias. **Revista de Saúde Pública**, vol.43, no.3, p.541-547. 2009.

ESCOBAR H. Ranking coloca revistas científicas brasileiras em 'risco de extinção'. **O Estadão de São Paulo**, São Paulo, 6 Jul. 2009. Disponível em: < <http://vida-estilo.estadao.com.br/noticias/geral,ranking-coloca-revistas-cientificas-brasileiras-em-risco-de-extincao,398294>>. Acesso em: 14 de Abr. 2015.

FERREIRA, A, C. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **Revista de Ciência da Informação**, v.11, n.3. 2010.

FREIRE, C, T. et al. Biotecnologia em saúde humana no **Brasil. Dossiê desenvolvimento e Inovação**. p. 69-94. 2014.

GADELHA, C. A. et al. **A dinâmica do sistema produtivo da saúde: inovação e complexo econômico-industrial**. Editora Fiocruz, 2012.212 p. ISBN: 978-85-7541-418-7.

GADELHA, C. A. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 2, no.8, p.521-535, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DO CANCER (Inca). **Banco de sangue de cordão umbilical e placentário** [online]. 2014. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=124>. Acesso em: 14 de dez. 2014.

LUNA, N. Terapias com células-tronco, a ética e apanaceia: uma análise antropológica das implicações e representações do uso de CT adultas e de embriões. **Reunião Brasileira de Antropologia**, no.25, Goiânia, p.11-14. 2006.

LUZ, Madel T. Complexidade do campo da Saúde Coletiva: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, e transdisciplinaridade de saberes e práticas - análise sócio-histórica de uma trajetória paradigmática. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 304-311, 2009.

MACIEL, G, L.; NETO, R, I. O Qualis Periódicos na percepção de um grupo de coordenadores de programas de pós-graduação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 9, n. 18, p. 639-659, 2012.

MEDEIROS, S. Fora da ordem natural: a natureza nos discursos sobre a clonagem e a pesquisa com células-tronco em jornais brasileiros. **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v.20, p.1185-1201. 2013.

MURAD, A. et al., Stem Cells in the Media: the Emergence of Public Understanding of a New Technology. In: THE ANNUAL HIGH TECHNOLOGY SMALL FIRMS CONFERENCE, 14., 2006, Enschede. Proceedings... Enschede: University of Twente, 2006. 16p.

PEREIRA, L. A. A importância do uso das células tronco para a saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro , v. 13, n. 1, p. 07-14, Feb. 2008.

PEREIRA, V. **Clonagem: fatos e mitos.** São Paulo: Moderna. 2002.

PEREIRA, W. **Estudo bioético sobre o desenvolvimento das pesquisas em células-tronco embrionárias no Brasil.** 2011. 91 f. Dissertação (Mestrado em Bioética) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PETERSEN, A. Replicating our bodies, losing ourselves: news media portrayals of human clone in the wake of Dolly. **Body and Society**, London, v.8, n.4, p.71-90. 2002.

SILVA, T. C. Clonagem: o que aprendemos com Dolly? **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 56, n. 3. 2004.

SILVA, M, R. O Novo Qualis ou a tragédia anunciada. **Clinics**. São Paulo, v.64, n.8, p. 1-4. 2009.

_____, M. R. Carta Aberta ao Presidente da Capes: o novo Qualis, que não tem nada a ver com ciência do Brasil. **Clinics**, São Paulo, v.64, n.8, p. 721 – 724. 2009.

STREHL, L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p.19-27. 2005.